

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

09/700060

PCT/JP 00/01594

16.03.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/01594

| | |
|-------------------|-----|
| REC'D 05 MAY 2000 | |
| WIPO | PCT |

#13/
3-6-01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 3月19日

EKU

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第074722号

出 願 人
Applicant(s):

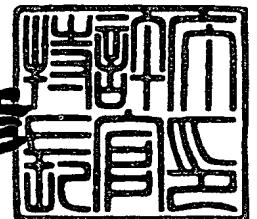
東レ株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 4月21日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3027904

【書類名】 特許願

【整理番号】 BPR99-077

【提出日】 平成11年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 70/00

【発明の名称】 F R P 製屋根構造体および施工工法

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 愛媛県伊予郡松前町大字筒井 1 5 1 5 番地 東レ株式会社
社 愛媛工場内

【氏名】 伊藤 俊弘

【特許出願人】

【識別番号】 000003159

【氏名又は名称】 東レ株式会社

【代表者】 平井 克彦

【代理人】

【識別番号】 100091384

【弁理士】

【氏名又は名称】 伴 俊光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 FRP製屋根構造体および施工工法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相対する FRP スキン層とスキン層間に介在するリブ部材を有するサンドイッチ構造体であって、該サンドイッチ構造体の全厚みと相対する FRP スキン層との厚み比が 5 : 1 ~ 25 : 1 の範囲にあり、かつ、単位重量が 100 kg/m^2 以下であることを特徴とする FRP 製屋根構造体。

【請求項 2】 プレストレスコンクリート製屋根の耐震改修の際に葺き替えられる屋根構造体である、請求項 1 記載の FRP 製屋根構造体。

【請求項 3】 前記 FRP スキン層に少なくとも、炭素繊維強化樹脂からなる FRP 層を厚み比で 5 % 以上含むことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の FRP 製屋根構造体。

【請求項 4】 前記屋根構造体の長手方向下部両端に設けた接合部材と既存コンクリート製下部梁とが貫通するボルトにて接合されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の FRP 製屋根構造体。

【請求項 5】 前記屋根構造体の長手方向下部両端に実質的に一体化してなる支持部材を有し、かつ、該支持部材と既存コンクリート製下部梁とが接合部材を介して貫通するボルトにて接合されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の FRP 製屋根構造体。

【請求項 6】 前記下部梁に穿孔した貫通穴と貫通ボルトとの隙間に無収縮モルタル等の充填材を充填してなることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の FRP 製屋根構造体。

【請求項 7】 既存プレストレスコンクリート製屋根を 1 体または 2 体ずつ解体し、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の FRP 製屋根構造体を逐次載せ替えることを特徴とする施工工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、FRP製屋根構造体および施工工法に関し、とくに既存屋根の耐震改修に際し、特に大型の屋根を葺き替えるのに好適なFRP製屋根構造体および施工工法に関する。

【0002】

【従来の技術】

体育館などの居住空間の大きい建物の屋根は、通常トラスと切版を用いた構造のものであるが、数十年前に建設された体育館などの屋根部は、トラスのないプレストレスコンクリート製の一体屋根であり、建て替えおよび葺き替えの改修時期に至っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

近年とくに、プレストレスコンクリート製の屋根は単位面積当たりの重量が大きいため、梁や柱等の下部構造への負荷が大きく、建物全体としての強度面、とくに地震時に発生する水平力に対して弱いことが明らかとなってきた。

【0004】

つまり、プレストレスコンクリート製屋根の屋根と梁を縦方向に縫う剪断型の接合方法では、地震時の水平力を下部構造に伝えて建物全体の変形を小さく抑えることが出来ず、屋根部の破壊につながるおそれがあるという耐震上の問題がある。

【0005】

また、このプレストレスコンクリート製屋根のトラスおよび切版を使った構造への葺き替えは、全ての屋根部を予め解体する必要がある、工期が長くなるとともに、工事中の床の養生が出来ず、床を貼り替える必要があり工事費も高くなるという欠点がある。

【0006】

いずれにしても、屋根部の単位面積の重量が大きいことは、耐用年数を縮めるばかりか、下部構造への負担も大きく、建て替えや葺き替えが急がれている。

【0007】

本発明の課題は、とくに大型の屋根を葺き替えたりする際、軽くて取扱性に優

れ、大型の重機を必要としないばかりか建物の梁や柱への負担も小さく、施工が極めて容易でしかも、地震時の水平力を下部構造に効果的に伝えて変形を小さく抑え、耐用年数の大幅な延長、工期の短い施工が達成可能な、優れたFRP製屋根構造体および施工工法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係るFRP製屋根構造体は、相対するFRPスキン層とスキン層間に介在するリブ部材を有するサンドイッチ構造体であって、該サンドイッチ構造体の全厚みと相対するFRPスキン層との厚み比が5:1～25:1の範囲にあり、かつ、単位重量が 100 kg/m^2 以下であることを特徴とするものからなる。このFRP製屋根構造体は、とくにプレストレスコンクリート製屋根の耐震改修の際の屋根の葺き替えに用いて好適なものである。

【0009】

とくに、上記FRPスキン層において、炭素繊維強化樹脂からなるFRP層を厚み比で5%以上含むことによって、サンドイッチ構造体の全厚みと相対するFRPスキン層との厚み比が10:1～20:1となり、単位重量が30～65 kg/m^2 となって、とくに好適な寸法安定性に優れたFRP製屋根構造体に構成できる。

【0010】

また、FRP製屋根構造体は、長手方向下部両端に設けた接合部材と既存コンクリート製下部梁とが貫通するボルトにて接合されていることが好ましい。接合部材は片側でもよいが、梁を挟み込む構造の方が更に良い。この接合方法によれば、地震力による水平力を効率的に下部構造に伝えることができる。つまり、屋根材と下部梁との曲げモーメントの伝達を有効的に行うことが可能である。

【0011】

また、前記FRP製屋根構造体の長手方向下部両端に実質的に一体化してなる支持部材を設けてもよく、支持部材に設けた接合部材と既存コンクリート製下部梁とが貫通するボルトにて接合されていてもよい。

【0012】

また、FRP製屋根構造体を下部の梁に接合するために、梁に穿孔した貫通穴と締結用の貫通ボルトとの隙間に無収縮モルタル等の充填材を充填することが、ボルトのガタもなく効果的に負荷が伝えられ好ましい。充填材は、FRPでもよく、構造用接着剤やコンクリート等でもよく、とくに材質を限定するものではない。同様に接合部材と貫通ボルトの隙間に関しても、上記充填材を充填してもよく、ボルト径にほぼ近い穴をあけた座金などの別部材を接合部材に一体化することが好ましい。

【0013】

このようなFRP製屋根構造体は、重量が軽くしかも、接合構造をきわめてシンプルに形成できるので、既存のプレストレスコンクリート製屋根を1体または2体ずつ解体しつつ、逐次載せ替える工法が採用でき、所望の面積の屋根が短期間に形成できる。

【0014】

このような本発明に係るFRP製屋根構造体においては、単位面積当たりの重量を 100 kg/m^2 以下とすることにより、自重に起因する地震等の水平力を軽減でき、かつ、下部構造への負荷も小さくなるため、下部の補強工事を軽微に済ますことや全く補強工事をなくすることも可能であり、施工期間が短縮されるとともに施工費も低減される。

【0015】

さらに、外面がFRPで形成されるので、基本的に錆の発生の問題がなく、耐食性にも優れているので、耐久性の大幅な向上が可能となり、耐用年数の大幅な延長が可能である。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の望ましい実施の形態を図面を参照して説明する。

本発明に係るFRP製屋根構造体は、相対するFRPスキン層とスキン層間に介在するリブ部材を有するサンドイッチ構造体からなる。リブ部材もFRPで構成してもよい。また、両FRPスキン層間のリブ部材間に、軽量の芯材を充填し

た構造としてもよい。

【0017】

本発明に係るFRP製屋根構造体のFRP部分のマトリックス樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂等の熱硬化樹脂が好適であり、なかでもフェノール樹脂が安価で、かつ難燃性に優れており、好ましく使用される。とくに屋根用部材としてフェノール樹脂を用いると、優れた耐火性が得られる。

【0018】

FRPの強化繊維としてはガラス繊維、アラミド繊維、炭素繊維などが通常用いられる。軽量・高強度のFRPを得るためには、炭素繊維が最も好ましいが、コストとのバランスを取るため、ガラス繊維／炭素繊維のハイブリッドのものも好ましい。また用いられる繊維の形態としては、クロス、マット、ストランドなどを好適に用いることができる。さらに用いる炭素繊維の種類は、炭素繊維の高い強度・剛性を考えると、どんなものでもよいが、より低コストを考えると、いわゆるラージ・トウの炭素繊維を用いるのが最も好ましい。

【0019】

たとえば、炭素繊維系1本のフィラメント数が通常の10,000本未満のものではなく、10,000～300,000本の範囲、より好ましくは50,000～150,000本の範囲にあるトウ状の炭素繊維フィラメント系を使用する方が、樹脂の含浸性、強化繊維基材としての取扱い性、さらには強化繊維基材の経済性において、より優れるため、好ましい。またFRP構造体の表面に炭素繊維の織物を配置すると、表面の意匠性が高められ、より好ましい。また、必要に応じて、あるいは要求される機械特性等に応じて、強化繊維の層を複数層に積層して強化繊維基材を形成し、その強化繊維基材に樹脂を含浸する。積層する強化繊維層には、一方向に引き揃えた繊維層や織物層を適宜積層でき、その繊維配向方向も、要求される強度の方向に応じて適宜選択できる。

【0020】

また、サンドイッチ構造体が芯材を有する場合の該芯材としては、たとえば木材や発泡体を使用できるが、軽量化の点で発泡体が好ましい。発泡体の材質とし

ては、ポリウレタン、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、PVC、シリコンなどを用い、その比重は0.02から0.2の間で選択することが好ましい。たとえばFRP製屋根材の要求特性、使用する樹脂の種類などによって、発泡体の材質、比重を選ぶことができる。比重が0.02未満のものを用いると、十分な強度が得られなくなる恐れが生じる。また、比重が0.2を超えると、強度は高くなるが、重量が嵩み軽量化という目的に反するものになってしまう。

【0021】

図1～図3は、本発明の一実施態様に係るFRP製屋根構造体を示している。図1において、1は、FRP製屋根構造体を示しており、FRP製屋根構造体1は、相対するFRPスキン層2a、2bと、該FRPスキン層2a、2b間に介在し両FRPスキン層2a、2bを連結するように延びる複数のリブ部材3を有するサンドイッチ構造体からなる。本実施態様ではリブ部材3もFRPからなり、両スキン層2a、2bと一体に成形されている。

【0022】

このサンドイッチ構造体においては、その全厚みと、相対するFRPスキン層2a、2bの厚みとの比が、5:1～25:1の範囲にある。好ましくは、10:1～20:1の範囲にある。また、このサンドイッチ構造を有するFRP製屋根構造体1の単位面積当たりの重量は、 100 kg/m^2 以下であり、好ましくは $30\sim65\text{ kg/m}^2$ の範囲にある。このような好ましい厚み比および単位重量は、とくにFRPスキン層2a、2bが、炭素繊維強化樹脂を5%以上含むことによって達成可能である。

【0023】

図1～図3は既存の屋根を葺き替える場合の様子を示しており、とくにプレストレスコンクリート製屋根の耐震改修に際し、FRP製屋根構造体1に葺き替える場合を示している。FRP製屋根構造体1の長手方向下部両端には、接合部材4が設けられており、該接合部材4は、下方に向けて、既存のコンクリート製下部梁5を両側から挟むように延びている。この接合部材4とコンクリート製下部梁5が、貫通ボルト6を介して接合されている。貫通ボルト6とコンクリート製下部梁5に穿設された貫通穴7との間の隙間には、無収縮モルタル等からなる充

充填材 8 が充填されている。

【0024】

このようなFRP製屋根構造体 1 においては、FRPスキン層 2 a、2 b とリブ部材 3 とのサンドイッチ構造を有するので、軽量で取扱性に優れるとともに優れた強度、剛性を発揮でき、FRPスキン層 2 a、2 b に炭素繊維を入れることにより軽量化がさらに助長され、屋根構造体としての寸法安定性にも優れたものとなる。また、自重に起因する地震時の水平力を軽減でき、下部構造への負荷も小さくなるため、下部の補強工事を軽微に済ますことや全く補強工事を無くすことも可能になり、施工期間が短縮されるとともに施工費も大幅に低減される。

【0025】

また、FRP製屋根構造体 1 を、既存のコンクリート製下部梁 5 に貫通ボルト 6 を介して接合したので、地震時の水平力を下部構造に効率よく伝達でき、建物全体としての変形を小さく抑えることができ、しかも十分に高い強度を確保しつつ、耐久性に優れた屋根構造体とすることができる。

【0026】

とくに、既存のプレストレスコンクリート製屋根を耐震改修するに際しては、たとえば既存のプレストレスコンクリート製屋根を 1 体または 2 体ずつ解体し、葺き替えるFRP製屋根構造体 1 を逐次載せ替える工法が採用でき、該工法により、大面積の屋根の葺き替えにあっても、短期間のうちに要領よく改修工事を完了させることが可能になる。

【0027】

図 4～図 6 は、本発明の別の実施態様に係るFRP製屋根構造体を示している。本実施態様においては、FRP製屋根構造体 11 の長手方向下部両端に、FRP製屋根構造体 11 と実質的に一体化してなる支持部材 12 が設けられている。この支持部材 12 と既存のコンクリート製下部梁 13 とが、両側に設けられた接合部材 14 を介して、貫通ボルト 15 にて接合されている。貫通ボルト 15 とコンクリート製下部梁 13 に穿設された貫通穴 16 との間の隙間には、無収縮モルタル等からなる充填材 17 が充填されている。FRP製屋根構造体 11 のFRPスキン層 18 a、18 b およびリブ部材 19 を有するサンドイッチ構造について

は前述の実施態様に準じる。

【0028】

このようなFRP製屋根構造体11においても、前記実施態様同様、FRP製屋根構造体11の軽量性、高強度、高剛性特性、優れた取扱性が確保されるとともに、優れた寸法安定性、下部構造への負担の軽減、下部補強工事の軽微化あるいは不要化、工期の短縮、施工費の低減等が達成される。

【0029】

また、地震等の水平力を下部構造に有効に伝達でき、建物全体としての変形を小さく抑えることができ、強度、耐久性に優れた屋根構造体を実現できる。

【0030】

さらに、既存のプレストレスコンクリート製屋根の葺き替えも容易に短期間のうちに安価に実施できる。

【0031】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のFRP製屋根構造体によれば、FRPスキン層とリブを有するサンドイッチ構造としたので、軽量性に優れ取扱性が良く、FRPスキン層に炭素繊維を入れることにより軽量化がさらに助長され、屋根構造体としての寸法安定性に優れたものが得られるとともに、自重に起因する地震時の水平力を軽減でき、かつ、下部構造への負荷も小さくなるため、下部の補強工事を軽微で済ますことや全く補強工事をなくすることが出来、施工期間を短縮できるとともに施工費も低減できる。また、梁を貫通するボルトにてFRP製屋根本体部と接合したため、地震時の水平力を下部構造に有効に伝えることが出来、建物全体として変形も少なく、十分な強度を確保しつつ、耐久性に優れた屋根構造体を提供できる。とくにこのようなFRP製屋根構造体は、重量が軽くしかも、接合構造をきわめてシンプルに形成できるため、既存のプレストレスコンクリート製屋根を1体または2体ずつ解体しつつ、逐次載せ替える工法が採用でき、所望の面積の屋根を短期間に形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施態様に係るFRP製屋根構造体の縦断面図である。

【図2】

図1の構造体の部分縦断面図である。

【図3】

図2の構造体の拡大部分縦断面図である。

【図4】

本発明の別の実施態様に係るFRP製屋根構造体の縦断面図である。

【図5】

図4の構造体の部分縦断面図である。

【図6】

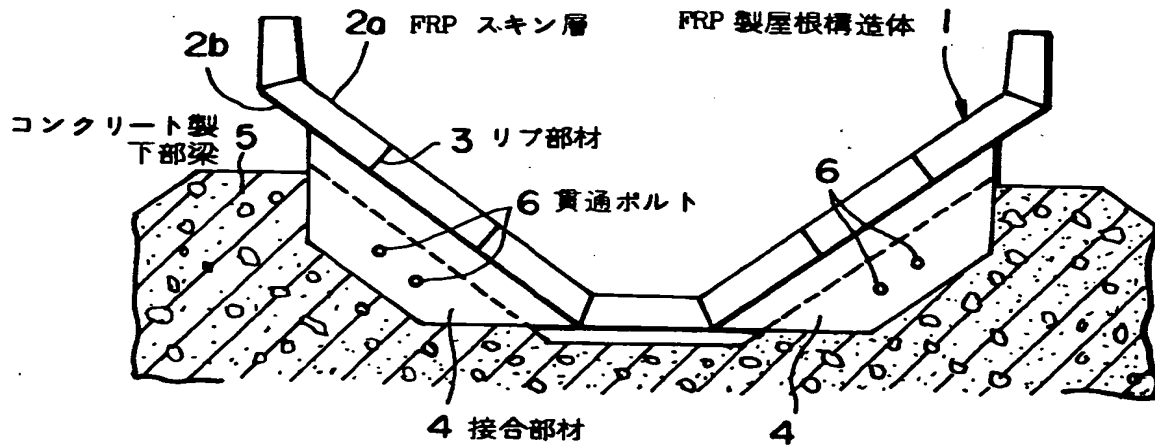
図5の構造体の拡大部分縦断面図である。

【符号の説明】

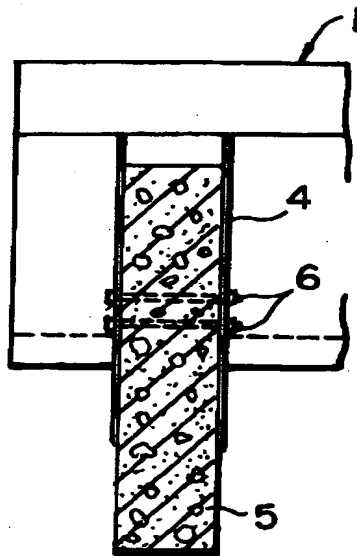
- 1、11 FRP製屋根構造体
- 2a、2b、18a、18b FRPスキン層
- 3、19 リブ部材
- 4、14 接合部材
- 5、13 コンクリート製下部梁
- 6、15 貫通ボルト
- 7、16 貫通穴
- 8、17 充填材
- 12 支持部材

【書類名】 図面

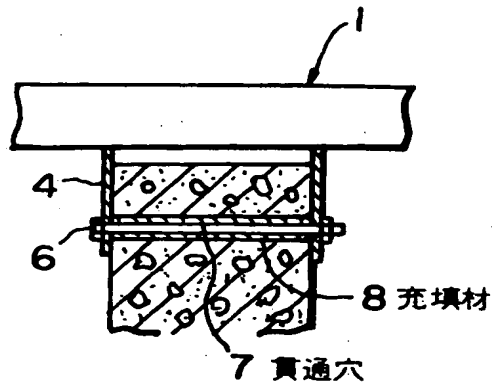
【図 1】



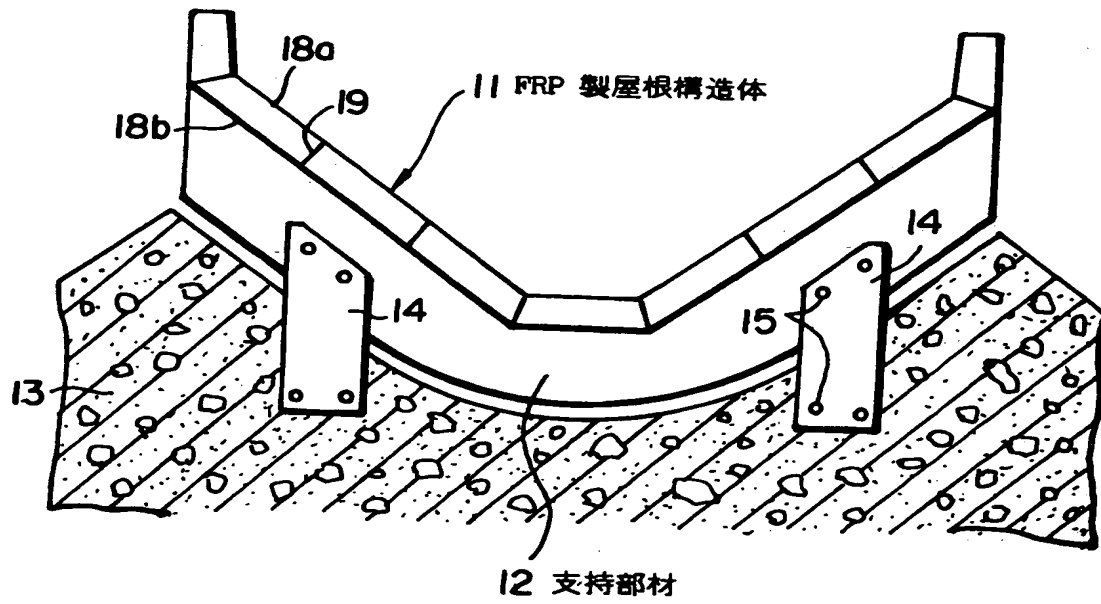
【図 2】



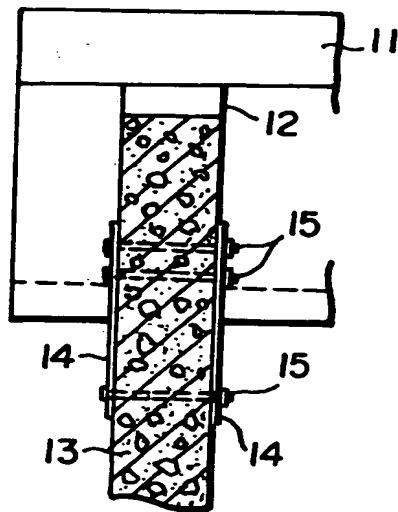
【図3】



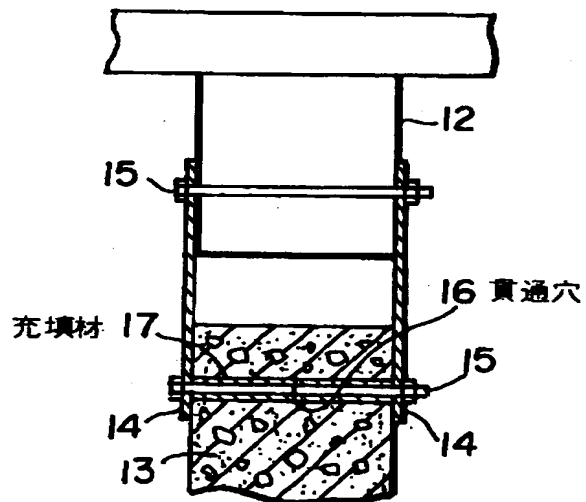
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大型の屋根を葺き替えたりする際、軽くて取扱性に優れ、大型の重機を必要としないばかりか建物の梁や柱への負担も小さく、施工が極めて容易でしかも、地震時の水平力を下部構造に効果的に伝えて変形を小さく抑え、耐用年数の大幅な延長、工期の短い施工が達成可能な、優れたFRP製屋根構造体および施工工法を提供する。

【解決手段】 とくにプレストレスコンクリート製屋根の耐震改修の際の葺き替えに好適な屋根構造体であり、かつ、相対するFRPスキン層とスキン層間に介在するリブ部材を有するサンドイッチ構造体であって、該サンドイッチ構造体の全厚みと相対するFRPスキン層との厚み比が5:1～25:1の範囲にあり、かつ、単位重量が 100 kg/m^2 以下であることを特徴とするFRP製屋根構造体、およびそのFRP製屋根構造体を用いた施工工法。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003159]

| | |
|----------|--------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月29日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号 |
| 氏 名 | 東レ株式会社 |